

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

**КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

НУБІП України

05.01.975 – «С» 2022. 26. 08 007 ПЗ

**САВЧЕНКО ВІТАЛІЙ ДМИТРОВИЧ**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

2022

# НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

## АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

# НУБІП України

УДК : 631.5:633.854.78

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан агробіологічного факультету

Завідувач кафедри рослинництва

(назва кафедри)

Тонха О.Л.  
(підпис) (ПІБ)

Каленська С.М.  
(підпис) (ПІБ)

“ ” 2022р.

“ ” 2022 р.

# НУБІП України

## КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему:

# НУБІП України

## «ВИРОЩУВАННЯ ВИСОКООЛЕЇНОВОГО СОНЯШНИКУ ПЕРСПЕКТИВНО»

Спеціальність

201- Агрономія

Освітня програма

Агрономія

Магістерська програма

Адаптивне рослинництво

Орієнтація освітньої програми

Освітньо-професійна

# НУБІП України

Керівник магістерської роботи  
кандидат с.-г. наук,  
доцент кафедри рослинництва

В.А. Мокрієнко  
(підпис)

Виконав

В.Д. Савченко  
(підпис)

# НУБІП України

КИЇВ – 2022

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

## АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри рослинництва  
доктор с.-г. наук, професор Каленська С.М.  
" " " " 2021 року

# ЗАВДАННЯ ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ САВЧЕНКО ВІТАЛІЙ ДМИТРОВИЧ

Спеціальність	201- Агрономія
Освітня програма	Агрономія
Магістерська програма	Адаптивне рослинництво
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна

Тема магістерської роботи: «Вирощування високоолеїнового соняшнику – перспективно», затверджена наказом ректора НУБіП України від «26» серпня 2022 р. № 975 «С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру 01.10.2022 р.

Базовими даними для написання магістерської роботи і виконання експериментальних досліджень є попередник високоолеїнового соняшнику – пшениця озима після гороху; ґрунт дослідного поля представлений чорноземом типовим малогумусним, який характеризується середнім забезпеченням елементами мінерального живлення, зокрема легкогідролізованим азотом вище середнього, рухомих фосфором і обмінним калієм – середнім (агрохімічне обстеження ґрунтів, 2021). Бонітет ґрунту 67 балів. За вегетаційний період випадає 250 мм опадів, сума активних температур складає 2200<sup>0</sup>С.

Перелік питань, що підлягають дослідженню при виконанні роботи:

1. Об'єкт досліджень – особливості росту і розвитку рослин та формування врожайності насіння гібридів високоолеїнового соняшнику.

2. Предмет дослідження – підбір адаптованих та пластичних гібридів з вмістом олеїнової кислоти в насінні не менше 84%, оптимізація мінерального живлення рослин соняшнику.

3. Аналіз погодно-кліматичних та ґрунтових умов, сучасних методів і засобів досліджень у рослинництві та технологій зонального вирощування високоолеїновому соняшнику.

4. Аналіз, зведення та обґрунтування отриманих результатів експериментальних досліджень стосовно впливу норм добрив на продуктивність високоолеїнового соняшнику.

5. Сформулювати висновки та рекомендації виробництву для отримання стабільно високих урожаїв насіння високоолеїнового соняшнику.

**Керівник магістерської роботи**  
**кандидат с.-г. наук, доцент** **Мокрієнко В.А.**  
(підпис)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ **Савченко В.Д.**

(підпис)

# ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	6
<b>РОЗДІЛ 1. ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ВИСОКОЛЕЇНОВОГО СОНЯШНИКУ (Огляд літератури)</b>	8
1.1. Перспективи вирощування високоолеїнового соняшника	8
1.2. Біологічні особливості соняшника	13
1.3. Особливості вирощування високоолеїнового соняшника	16
<b>РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ВИКОНАННЯ РОБОТИ</b>	23
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови	23
2.2. Кліматичні умови	25
2.3. Схема досліду та методика проведення досліджень	27
2.4. Агротехніка в досліді	30
<b>РОЗДІЛ 3. РІСТ, РОЗВИТОК ТА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВИСОКОЛЕЇНОВОГО СОНЯШНИКУ</b>	33
3.1. Особливості росту й розвитку рослин соняшнику	33
3.2. Фотосинтетична діяльність посівів соняшнику	39
3.3. Урожайність соняшнику залежно від удобрення	42
3.4. Якісні показники насіння високоолеїнового соняшнику	44
<b>РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ</b>	49
<b>ВИСНОВКИ</b>	53
<b>РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ</b>	56
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>	57

НУБІП України

## ВСТУП

Соняшник – одна з самих рентабельних технічних культур України. Він забезпечує високі прибутки виробникам. Соняшник має значну частку в структурі експорту сільськогосподарської продукції, забезпечуючи надходження валютної виручки в країну. Одночасно він має велике значення для народного господарства, а саме: з насіння соняшника виробляють цінну рослинну олію, що використовується в харчовій, хімічній та переробній промисловості. Соняшникова галузь є джерелом отримання високобілкових кормів для тварин та медоносом для бджільництва. Так, з 1 га посіву соняшнику при врожайності 20 ц/га можна одержувати до 10 ц олії, 8 ц шроту або макухи, 12 ц сухих кошиків, 4ц лузги, 35-40кг меду [5].

Соняшник відіграє важливе значення для народного господарства. Він є основною технічною культурою для виробництва рослинної олії та високобілкових кормів, а також медоносною культурою. Експорт насіння соняшнику та соняшникової олії приносить значний валютний прибуток країнам, що займаються виробництвом соняшника. Сьогодні Україна займає одне з провідних місць серед соняшникосіючих держав, забезпечуючи 7% світового виробництва насіння соняшнику. В 2020-2021 маркетинговому році Україна стала лідером серед світових експортерів соняшнику, забезпечивши 29% світового експорту.

Враховуючи важливе значення соняшнику для народного господарства, економіки країни та окремих товаровиробників, слід знаходити інноваційні напрями подальшого розвитку соняшникової галузі.

Актуальність теми. Пошуком можливих напрямів розвитку сільського господарства в цілому та соняшникової галузі зокрема займалися багато науковців [4, 12, 15, 20]. Однак останнім часом загострилася проблема погіршення якості ґрунтів внаслідок порушення сівозміни сільськогосподарськими виробниками, які збільшують частку соняшнику в структурі посівних площ, намагаючись більше заробити на цій високорентабельній культурі.

Таким чином назріла необхідність пошуку інноваційних напрямів розвитку соняшникової галузі, які б дозволили збільшити прибутковість, не погіршуючи якості ґрунтів.

**Мета та завдання дослідження.** Метою проведення досліджень є вивчення особливостей росту і розвитку та формування урожайності насіння високоолеїнових гібридів соняшнику залежно від елементів зональної технології вирощування та адаптивності гібридів до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, обґрунтувати шляхи підвищення продуктивності культури та зменшення собівартості виробництва насіння.

Для досягнення мети потрібно вивчити наступні питання:

- дослідити вплив елементів зональної технології вирощування на ріст та розвиток рослин соняшнику, процес проходження фотосинтезу;

- обґрунтувати особливості споживання води рослинами, режиму живлення та теплозабезпечення соняшнику залежно від погодно-кліматичних умов;

- вивчити вплив норм мінеральних добрив на формування продуктивності гібридів соняшнику – урожайності та якості жирнокислотного складу насіння;

- розрахувати економічну ефективність розроблених елементів технології вирощування високоолеїнових гібридів соняшнику.

Об'єктом дослідження є процеси росту і розвитку рослин та формування продуктивності високоолеїнових гібридів соняшнику залежно від норм мінеральних добрив.

Предмет дослідження – нові високоолеїнові гібриди соняшнику, які відрізняються морфобологічними особливостями, фактори впливу на рівень урожаю та його якість, їх економічна ефективність.

# РОЗДІЛ 1

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ВИСОКОЛЕЇНОВОГО СОНЯШНИКУ

### (Огляд літератури)

#### 1.1. Перспективи вирощування високоолеїнового соняшника

В Україні останнім часом велика увага приділяється здоровому способу життя і правильному харчуванню. Багато досліджень вказують на те, що неправильне харчування є одним із факторів розвитку хронічних захворювань.

Приблизно третю частину від загального раціону людини складають жири. За рекомендаціями американської Національної академії наук вміст жирів і олій у щоденному раціоні людини повинен складати 30% загальної калорійності [3], при цьому кількість насичених жирів залежно від фізичної активності людини повинна складати 6-10% загальної калорійності раціону.

Жири – це основне джерело енергії для організму людини. Багато жирів можуть додаватися в продукцію під час виробництва, входити до складу харчового продукту. При цьому готова продукція має свої терміни зберігання, тому якість і безпека олій дуже важливі [6]. В харчуванні важливого значення

набуває не лише кількісний, але й якісний склад жирів, особливо вміст поліненасичених жирних кислот із визначеним розміщенням подвійних зв'язків і цис-конфігурацією. Серед продуктів харчування поліненасичені жирні кислоти містяться в рослинних оліях. Всі рослинні олії містять у своєму складі значну кількість поліненасичених жирних кислот  $\omega$ -3 та  $\omega$ -6, які є незамінними

для людини, оскільки не синтезуються в організмі і повинні постійно надходити ззовні з продуктами харчування. ПНЖК виконують в організмі низку важливих фізіологічних функцій: забезпечують плинність біологічних мембран, впливають на їх проникність, рецепторні і міжклітинні взаємодії; беруть участь в обміні інших ліпідів, деяких вітамінів (тіаміну і піридоксину); модулюють функції імунної системи, незамінні ПНЖК необхідні для росту і правильного розвитку головного мозку, органів зору, статевих залоз, нирок, шкіри.

В науковій літературі велика увага приділяється співвідношенню омега-

6 / омега-3 жирних кислот в раціоні та мононенасичених жирних кислот до поліненасичених жирних кислот. Згідно з рекомендаціями дієтологів потреба організму людини в ПНЖК становить 11 г/добу, зокрема в ω-3 жирних кислотах – 1-3 г/добу, в ω-6 – не більше 10 г/добу, а в МНЖК – 30г/добу, при цьому повинно виконуватися співвідношення МНЖК:ПНЖК = 3:1 [17].

Однак надмірне споживання будь-яких поліненасичених жирних кислот негативно впливає на окислювальні процеси в організмі, приводячи до накопичення продуктів перекисного окислення ліпідів, тому використання в їжі поліненасичених жирних кислот вимагає адекватного збільшення надходження токоферолів, природних антиоксидантів, які захищають жирні кислоти від вільнорадикального окислення.

Однією з переваг високоолеїнової соняшникової олії холодного віджиму є високий вміст олеїнової кислоти, яка бере участь в регуляції обміну холестерину, сприяє підвищенню в крові рівня ліпопротеїдів високої щільності, які транспортують холестерин із тканин у печінку для утилізації. Високий вміст олеїнової кислоти в складі олії має позитивний вплив не тільки на обмін речовин, а й знижує рівень холестерину, запобігає серцевосудинним захворюванням. При термічній обробці та гідролізації високоолеїнової олії утворюються переважно цисізомери, які зменшують вміст холестерину й канцерогенів. Вона має тривалий цикл використання в процесі смаження за високих температур, містить не більше 10% насичених жирів, що дуже важливо для харчової промисловості. Саме тому такі великі мережі індустрії швидкого харчування як McDonalds віддають перевагу високоолеїновій олії соняшнику при виробництві картоплі фрі.

Експериментально встановлено, що олія соняшникова високоолеїнового типу має високий вміст олеїнової кислоти, завдяки чому вона є стійкою до процесів окиснення як при зберіганні, так і під впливом технологічних процесів [2]. Термін зберігання високоолеїнової олії та її похідних (маргарину) в чотири рази довший, ніж у звичайної олії. Соняшникова олія – багате джерело необхідних вітамінів, основні з них А, F і E. Вона доступна для безпосереднього

вживання в їжу, поставок у торговельну мережу та заклади ресторанного господарства, характеризується високою стійкістю до процесів окиснення під час зберігання

Натепер в Україні водночас із традиційним соняшником сільгоспвиробники збільшують вирощування високоолеїнового соняшнику, адже цей тип соняшнику має суттєві переваги [1].

Високоолеїновий соняшник – це соняшник із вмістом в олії олеїнової кислоти  $\omega$ -9 (мононенасичена жирна кислота) понад 82% і низьким вмістом лінолевої кислоти,  $\omega$ -6 (поліненасичена жирна кислота). Такий тип соняшнику

виведено традиційними методами селекції, і генетичний потенціал вмісту олеїнової кислоти в ньому є найвищим серед усіх олійних культур (до 95%).

Олія, виготовлена з такого соняшнику, має безліч корисних властивостей і навіть може конкурувати з оливковою олією. До того ж у високоолеїновій олії

міститься дуже багато вітаміну Е (45 мг/100 г) і олеїнової кислоти  $\omega$ -9 (понад 82%), які є необхідними для багатьох біохімічних процесів організму. Такий

склад олії зумовлює її високі антиоксидантні властивості. Відомо, що значний вплив цих речовин на організм людини зміцнює імунітет, зменшує ризик

виникнення ракових захворювань і хвороб серцево-судинної системи, які стали основною причиною смертності серед населення [3].

Попит на високоолеїнову олію нині здебільшого формується країнами Євросоюзу. Не кожен українець як споживач обирає високоолеїнову олію,

проте на столі в європейців вона – один із основних продуктів. Тому понад 90% високоолеїнової олії, яка виробляється в Україні, поки що відправляється на

експорт.

Зараз найбільшими виробниками високоолеїнових культур є США та країни Європи. Саме в них надзвичайно високий відсоток площ під високоолеїновими культурами: США до 100%, у Франції і Португалії – 60% та

41% відповідно. У США майже 100 % усього соняшнику становлять олеїнові гібриди із високим (>82%) і середнім (>55%) вмістом олеїнової кислоти в олії.

На ринку Франції більш ніж половина площ соняшнику зайнята

високоолеїновими гібридами» [1,2,3].

Лідерами експорту високоолеїсової соняшникової олії є Нідерланди (22%), Великобританія (19%), Італія (16%) та Іспанія (13%).

# НУБІП УКРАЇНИ

	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22
Експорт соняшникової олії, тис. тонн	5808	5304	6100	6683	5277	7000
Експорт ВО соняшникової олії, тис. тонн	184	95	248	453	426	465
Частка ВО-олії, %	3,2	1,8	4,1	6,8	8,1	6,6

# НУБІП УКРАЇНИ

**Рис. 1.1 – Експорт соняшникової олії**  
(Джерело: За даними «УкрАгроКонсалт»: <https://ukragroconsult.com>)

За останні три роки в Україні спостерігається поступова тенденція до збільшення частки високоолеїнових культур у загальній площі під соняшник: за цей час вона збільшилася на 5%, а в натуральному вираженні ріст склав 110 тис. га та сягнув 260 тис. га – збільшення майже в 2 рази [3]. Реальний сегмент високоолеїнового соняшнику може сягати до 1 млн га посівних площ.

# НУБІП УКРАЇНИ

Інтерес до вирощування ВО-соняшнику у 2020/21 МР було підтримано премією на цей вид олійного насіння попереднього року (в окремі місяці перевищувала 2000 грн/т), а також стабільним попитом із боку імпортерів на ВО-олію. Однак наступний сезон став не найкращим для виробників ВО-

# НУБІП УКРАЇНИ

соняшнику, якщо на початку сезону премія становила 550–570 грн/т, то з січня 2021-го ВО-насіння продавали за ціною звичайного. Головною причиною такої ситуації стало зниження ціни та попиту на ВО-олію на тлі обмежень роботи сегмента HoReCa в період пандемії. Як наслідок, посівні площі скоротилися до 440 тис. тонн. Хоча висока врожайність (2,5 т/га) дещо компенсувала цей факт, і врожай становив 1088 тис. тонн.

# НУБІП УКРАЇНИ

Окрім поступово зростаючого попиту на високоолеїнову олію, що формується під впливом переорієнтації світу на споживання органічних

# НУБІП УКРАЇНИ

продуктів харчування, іншими факторами, які свідчать про доцільність виробництва високоолеїнового соняшнику є такі:

- олія, виготовлена з високоолеїнового соняшнику, дешевша за оливкову, що також підвищує попит саме на соняшникову високоолеїнову олію;

- закупівельна ціна на насіння високоолеїнового соняшнику є вищою на 40- 50 доларів, ніж на насіння звичайного соняшнику;

- в Україні за останні роки збільшилася кількість переробних підприємств, що готові виробляти високоолеїнову олію, отже збільшується попит з боку цих підприємств на високоолеїнову сировину;

- технологія вирощування високоолеїнового соняшнику майже нічим не відрізняється від вирощування звичайного. Відмінністю у технології є те, що при вирощуванні високоолеїнового соняшнику необхідно дотримуватися просторової ізоляції від звичайного соняшнику на відстані не менше 200-400 м або щоб поля були розділені лісосмугами

Збільшення площ під високоолеїновим соняшником стримує низька матеріальна зацікавленість, перші гібриди були нестабільними і недостатньо врожайними, з низькою толерантністю до хвороб і рослин паразитів (вовчка) і за цими параметрами суттєво поступалися традиційному (лінолевому) соняшнику.

Традиційно розмір премії в реалізації ВО-сировини безпосередньо впливає на прогнози її виробництва наступного сезону. Динаміка цього показника з початку 2021/22 МР показує зростання з 500 до 1300-1400 грн/т наприкінці грудня. Станом на січень ВО-соняшник торгувався з премією 800-1000 грн/т.

Ураховуючи поточну ситуацію на ринку, «УкрАгроКонсалт» прогнозує відновлення площ під ВО-соняшником до 450-460 тис. гектарів, що навіть за умови отримання середньої врожайності за останні три сезони 2,4 т/га дасть урожай понад 1 млн тонн.

Отже, найближчим часом прогнозується швидке зростання виробництва

високоолеїнового соняшнику відповідно до світових тенденцій і зростаючих потреб з боку країн Західної Європи. Потужним стимулом для зростання площ високоолеїнового соняшнику в світі є придатність його переробки на біодизель.

Високоолеїновий соняшник стає реальною альтернативою ріпаку, особливо для регіонів із низьким вологозабезпеченням і високими температурами. Тому розвиток високоолеїнового сегмента виглядає перспективним напрямком, тим більше, що найкращі сучасні високоолеїнові гібриди не поступаються за врожайністю традиційним.

## 1.2. Біологічні особливості соняшника

Проростання насіння соняшнику починається за оптимальної температури 8-10°C на глибині залягання насіння. Підвищення температури помітно прискорює появу сходів. При температурі 8-10°C сходи з'являються через 15-20 днів після посіву, при 15-16°C – через 9-10 і при 20°C – через 6-8 днів [15].

Насіння, яке наклонулося, переносить зниження температури до -10°C, а те, що набубнявіло, до -13°C. Сходи соняшнику можуть витримувати короткочасне зниження температури до -8°C. Вимоги рослин до тепла після появи сходів зростають [10]. Для соняшнику у фазі цвітіння і в наступні періоди найбільш сприятлива температура 25-27°C. Температура вище 30°C значно прискорює ріст та розвиток рослин соняшнику.

Соняшник – світлолюбна рослина. Затінення та похмура погода затримують ріст і розвиток рослин, сприяють формуванню на них мілкого листя, що знижує врожайність. При інтродукції на північ вегетаційний період соняшнику подовжується.

За сильної посухи на початку цвітіння дуже велика ймовірність отримання пустих насінин у зв'язку з частковою чи повною неспроможністю рослин цвісти. Таким чином, відбувається значне зниження загальної маси насіння з однієї рослини, що негативно позначається на врожайності. Тому при вирощуванні соняшнику в посушливих районах велике значення має

накопичення в ґрунті вологи шляхом затримання снігу і талих вод, зрошення та інші заходи, що поліпшують водний режим [7, 12].

Соняшник, незважаючи на добре розвинену кореневу систему, яка спроможна проникати на глибину 2-3 м, а горизонтально розвинути від стовбура радіусом до 1 м, висуває досить високі вимоги до умов мінерального живлення. З ґрунту соняшник виносить велику кількість елементів, зокрема, азот (N) та фосфор ( $P_2O_5$ ) у 1,6-2 рази, калій ( $K_2O$ ) у 6-10 разів більше, ніж зернові культури. Залежно від умов обробітки та сортових особливостей, на формування 1 т насіння та відповідної кількості побічної продукції (стебла,

листя, кошики) витрати елементів живлення становлять: N – 50-60 кг,  $P_2O_5$  – 25-30,  $K_2O$  – 150-180, Ca – 14 і Mg – 12 кг. Загальний рівень виведення елементів живлення визначається врожайністю та родючістю ґрунту.

Відповідно при врожайності насіння 3 т/га господарський винос основних поживних речовин соняшником становить: N – 135-180 кг/га,  $P_2O_5$  – 75-90,  $K_2O$  – 450-500, Ca – 35-45 і Mg – 30-35 кг/га [22].

Сприятливий для росту рослин інтервал pH – 6,0-6,8. Кращими ґрунтами для нього є суглинні та супіщані чорноземи, багаті на поживні речовини.

Соняшник не негативно реагує на вирощування важких глинистих, піщаних, а також на кислих і сильно засолених ґрунтах.

Формування урожаю і його якості необхідно розглядати як процес, який відбувається на базі всіх етапів росту і розвитку і є завершальним моментом у розвитку організму. У своєму розвитку соняшник проходить поступальний ряд періодів і фаз розвитку, які характеризуються різними вимогами до умов зовнішнього середовища [11].



Нульова фаза (ВЕСН 00-09)

проростання. Ця фаза розвитку соняшника починається з підготовки насіння до посіву та закінчується появою на поверхні ґрунту сходів.

Тривалість цієї фази у середньому становить 12 днів (від моменту посіву). У фазі проростання

проводять передпосівне протруювання насіння та його безпосередню сівбу.

Серед головних природних чинників, що впливають на соняшник у цей період варто виділити температуру ґрунту. При низькій температурі (нижче +5С) у

насінні пригальмовується активність ферментів, що може призвести до уповільнення росту зародка.



**Перша фаза (ВВСН 10-19) - розвиток розетки листя.** Тривалість цієї фази становить 20-24 дні.

Початком її є повне розкриття сім'ядолей, а закінченням - поява 8-ої пари справжніх листків. Під

час даної фази відбувається формування усіх вегетативних органів рослини. Саме у фазі розвитку розетки листя проводять підживлення мінеральними добривами (за потреби).



**Третя фаза (ВВСН 30-39) - ріст стебла.** Початком її

є активний ріст соняшника в довжину, а закінченням - формування суцвіття. Тривалість фази - 26-28 днів.

Під час даної фази соняшник інтенсивно нарощує вегетативну масу та кореневу систему. Протягом

усього росту стебла листя соняшника збільшує свою поверхню. З початком закладання рослиною кошика ріст надземної частини уповільнюється. Проте коренева система продовжує рости, особливо у разі недостатньої кількості

вологи.



**П'ята фаза (ВВСН 51-59) - бутонізація.** Це

найкоротша фаза, що починається з появи бутону (зірочки) та закінчується повноцінним формуванням суцвіття. Під час фази бутонізації рослина соняшнику

формує генеративні органи. Листя нижніх ярусів на

даному етапі розвитку рослини починає відмирати.

**Шоста фаза (ВВСН 61-69) - цвітіння.** У середньому триває 14-16 днів (від появи грубчастих квіток в зовнішній частині кончика до закладання плодів). Під час цієї фази відбувається запилення квіток.

**Сьома фаза (ВВСН 71-79) - розвиток плодів,** що триває від появи насіння до його формування у всіх частинах кошика. Фактично, саме в цю фазу відбувається формування майбутнього врожаю.



**Восьма фаза (ВВСН 80-89) - дозрівання плодів та насіння.** Початком фази є зміна кольору насіння зі світло-сірого на чорний з поступовим затвердінням

оболонки плода. Закінчення - повне досягання насіння (в цей момент його вологість становить 15%).

Під час фази дозрівання плодів закладається олійність насіння та вміст в ньому олеїнової та лінолевої кислот.



**Дев'ята фаза (ВВСН 92-99) відмирання.** Початком фази є перестиглієть насіння (вологість менше ніж 11%), а закінчення - відмирання рослини. Саме в цей період проводиться збирання врожаю.

### 1.3. Особливості вирощування високоолеїнового соняшника

Сприятлива цінова політика на внутрішньому та зовнішньому ринках обумовила провідне місце соняшнику у структурі посівних площ в Україні, де він щороку займає від 5 до 6 млн га. Водночас гостра конкуренція між постачальниками соняшникової та пальмової олії на світовому ринку стимулює вітчизняних агровиробників до збільшення продуктивності цієї культури і зниження собівартості її вирощування.

Реєстр сортів рослин України налічує вже близько 300 найменувань соняшнику, причому приблизно 58 гібридів позначено як високослетнові. Але ці позначки пропонуються самими оригінаторами й відображають лише

підвищений вміст олеїнової кислоти, тобто йдеться про випадки, коли є головний ген, що обумовлює цю ознаку. Але здебільшого реальний вміст олеїнової кислоти в такій олії коливається в межах 72–75%, і лише коли обидві батьківські лінії цього гібриду мають властивості високоолеїновості, гібрид покаже більше ніж 80% олеїнової кислоти [28].

Соняшник належить до посухостійких культур, але водночас добре реагує на достатнє забезпечення вологою. Транспіраційний коефіцієнт – 450–570. Завдяки сильно розвиненій стрижневій кореневій системі і високій всмоктувальній силі коріння він використовує вологу з глибини до 3 м та може майже повністю висушувати 1,5-метровий шар ґрунту [13]. Рівень водоспоживання істотно коливається залежно від сорту та погодних умов року.

Сумарні витрати вологи за вегетаційний період для соняшнику становлять 385–427 мм. За цим показником він перебуває на одному рівні з такими культурами, як ріпак та кукурудза, і значно перевищує пшеницю (303–351) та ячмінь (250–270).

За результатами досліджень, проведених у Інституті олійних культур, найбільш суттєвий вплив високоолеїнового соняшнику на якість олії спостерігається у пробах насіння, вирощеного на відстані до 100 метрів від соняшнику звичайного. Мається на увазі, що два посіви прямо примикають один до одного і цвітуть одночасно. В такому випадку на перших 100 метрах поля високоолеїнового соняшнику, що примикає до звичайного, буде спостерігатись градієнт поступового підвищення олеїнової кислоти в олії. І вже на відстані понад 100 метрів вміст олеїнової кислоти не буде суттєво відрізнятись від більш віддаленого краю.

Соняшник має добре розвинену кореневу систему, яка проникає на глибину 3–4 м, а в горизонтальному напрямку – на 0,8–1,2 м, що дає змогу рослинам засвоювати вологу та елементи живлення з глибоких шарів ґрунту.

На формування 1 т насіння і відповідної кількості нетоварної продукції він виносить із ґрунту значну кількість поживних речовин: 40–55 кг N, 15–25 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 100–150 кг K<sub>2</sub>O. Через це переважала думка, що соняшник виснажує

грунт. Але не враховували повернення елементів живлення з рослинними рештками щодо їхнього господарського винесення, яке в соняшнику становить: N – 74%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 54, K<sub>2</sub>O – 94%, тоді як, наприклад, у ріпаку – 60, 36, 71; кукурудзи – 51, 34, 98; сої – 27, 28, 28; зернових колосових – 24–32, 17–18, 68–72 відповідно [30].

У процесі вегетації соняшник засвоює елементи живлення нерівномірно. На початку росту він потребує небагато поживних речовин, але засвоєння їх випереджає темпи приобавки сухої речовини. Так, за перший місяць вегетації соняшник використовує 15% азоту, 10 фосфору і 10% калію, хоча накопичення органічної речовини за цей час не перевищує 5% максимальної величини.

Незважаючи на те, що на початковій стадії (2–3 листки) соняшник росте повільно, у цей період проходить закладання кошика. У наступні 1,5 місяця, коли відбувається формування кошиків і до кінця цвітіння, соняшник інтенсивно споживає елементи живлення, засвоюючи 80% азоту, 70 фосфору і лише 50% калію. Решта (40%) калію надходить у рослину від фази наживання насіння до початку достигання. Після завершення формування кошиків засвоєння елементів живлення соняшником зменшується.

Під час вегетації соняшнику є декілька критичних періодів за поглинанням елементів живлення. На початкових етапах органогенезу, до утворення кошика, соняшник розвивається досить повільно і не потребує значної кількості поживних речовин. Надмірне окислення азотом на початкових етапах розвитку призводить до зниження врожайності культури. Потреби в азотному живленні істотно зростають у фазі утворення кошика. Цей період є надважливим у забезпеченні рослин соняшнику також и іншими поживними речовинами, особливо калієм, адже обмеження його кількості різко знижує врожайність.

Основні елементи живлення по-різному впливають на ріст, розвиток і продуктивність соняшнику. Азот у поєднанні з іншими елементами живлення посилює ріст рослин, сприяє збільшенню вегетативної маси і розміру кошиків. Проте надлишок азотного живлення зумовлює утворення занадто високих

рослин та спричинює нерациональне використання води. Це призводить до нестачі вологи у критичні фази розвитку культури (цвітіння і наливання сім'янок). Підвищується чутливість до шкідників і хвороб. До того ж збільшується вміст білка і знижується накопичення олії в насінні.

Краще на врожай і якість насіння впливає помірне азотне живлення на початку вегетації (до утворення кошиків) та після цвітіння і посидене – у міжфазний період від бутонізації до цвітіння. За нестачі азоту врожай знижується через зменшення кількості сім'янок у кошику. Фосфор сприяє кращому розвитку кореневої системи соняшнику, закладанню репродуктивних органів з більшою кількістю квіток у кошику. За оптимального фосфорного живлення прискорюється розвиток рослин, економніше витрачається вологи, більше накопичується олії в насінні. За своєю дією азотні й фосфорні добрива доповнюють одне одного.

Соняшник є калієфільною культурою. Калій поліпшує процес фотосинтезу і вуглеводневий обмін у рослинах. Незважаючи на високу в ньому потребу, він середньо діє на рівень урожаю. Магній бере участь в обміні азоту, фосфору та синтезі білків. За його нестачі спостерігається пожовтіння між жилками, яке починається з верхівок і країв листків. Старі листки уражуються першими, в'януть. Нестача магнію в живленні соняшнику проявляється на піщаних і кислих ґрунтах, а також за високого вмісту калію в ґрунті та за низьких температур. Магнієві добрива вносять у ґрунт у дозі 50–80 кг/га MgO або проводять позакореневі підживлення [9, 18, 30].

Оптимізація живлення сіркою покращує засвоєння рослинами азоту, збільшує вміст олії та підвищує врожай соняшнику. За її дефіциту молоді листки набувають блідозеленого або жовтого забарвлення, з'являється плямистий хлороз. Ріст рослин пригнічується. Нестача сірки в живленні соняшнику виявляється на ґрунтах легкого гранулометричного складу, з кислою реакцією ґрунтового середовища, погано аерованих, з низьким вмістом гумусу.

Під час розробки системи удобрення соняшнику слід враховувати рівень родючості ґрунту, оскільки ця рослина, з потужною стрижневою кореневою системою, досить добре засвоює наявні запаси поживних речовин і через це має низьку реакцію на внесення мінеральних добрив порівняно із основними зерновими культурами. Так, за багаторічними даними стаціонарних польових досліджень у ННЦ «ІА імені О.Н. Соколовського», на чорноземі типовому важкосуглинковому відносна прибавка врожаю від повного мінерального добрива до контролю становила 13,6%, а від їхньої подвійної норми – 17,1% (рисунк). Водночас величина прибавки врожаю пшениці озимої та ячменю ярого була, відповідно, у два-чотири рази вищою.

Соняшник дуже чутливий до нестачі бору, особливо під час посухи і на карбонатних ґрунтах. Поряд із цим, інтенсифікація вирощування соняшнику, обумовлена впровадженням короткоротаційних сівозмін, де соняшник повертається на поле через кожні три-чотири роки, а також появою нових гібридів із потенціалом врожайності 4,5–5,5 т/га, потребує обов'язкового використання добрив навіть на досить родючих ґрунтах. Норми їхнього застосування мають диференціюватися відповідно до ґрунтово-кліматичних умов [5, 23, 27].

У зоні Лісостепу на ґрунтах із важким гранулометричним складом під соняшник вносять орієнтовно N60–100, P40–60. Незважаючи на дуже високий рівень виведення калію з урожаєм соняшнику, внесення калійних добрив на вказаних ґрунтах менш ефективно, ніж азотних і фосфорних. Це пояснюється їхньою підвищеною та високою забезпеченістю цим елементом живлення і здатністю кореневої системи рослин добре його засвоювати. Лише на ґрунтах, збіднених калієм, рекомендовано додаткове застосування K20–50. Точну кількість добрив встановлюють із урахуванням забезпеченості ґрунту рухомими сполуками поживних речовин за результатами діагностики або агрохімічної паспортизації.

Соняшник є вимогливою до мікроелементів культурою, про що свідчить значне накопичення їх у рослинах. Найбільший вміст у насінні характерний для цинку, у вегетативній частині – для марганцю [6, 19, 24].

Недотримання науково обґрунтованого чергування культур у сівозміні призводить до появи симптомів дефіциту мікроелементів і зниження продуктивності соняшнику. Критичними щодо цього є фази 2–3 пар листків та бутонізації (8–10 пар листків).

Нестача в перший період бору, цинку, марганцю веде до недобору врожаю. Іншими важливими мікроелементами для соняшнику є також молібден, мідь і залізо. Оптимізація живлення сіркою покращує засвоєння рослинами азоту, збільшує вміст олії та підвищує врожай соняшнику.

Соняшник дуже чутливий до нестачі бору, особливо під час посухи і на карбонатних ґрунтах. Бор забезпечує проростання пилку і запліднення квіток, а за його нестачі молоді листки сильно деформуються через відмирання тканин біля їхньої основи, рослини відстають у рості, головки деформовані, сім'янки нерівномірні, точки росту відмирають. Нестача бору в живленні соняшнику проявляється на піщаних ґрунтах, за високого вмісту азоту або кальцію, низьких температур та під час посухи. Критичний вміст бору в ґрунті – 0,5–3,0 мг/кг. У ґрунт вносять 1–2 кг/га д. р. борних добрив. Ефективність їх підвищується за позакореневого застосування, оскільки у ґрунті значна частина мікроелемента переходить у недоступні форми. Позакореневі підживлення ефективні, якщо їх проводити кілька разів на початку вегетації [30].

Перше необхідно виконати у фазі 3–4 пар листків, друге – перед цвітінням, використовуючи 6%-й водний розчин карбаміду з додаванням 200–600 г/га бору. Поширене застосування бору і під час передпосівної обробки насіння [4, 11, 22].

Марганець активізує ферментативні процеси, бере участь в азотному обміні, процесі фотосинтезу та синтезі білків, істотно впливає на врожайність. Його нестача проявляється у вигляді хлоротичних цяток на молодих листках. При цьому старі та дуже молоді листки не пошкоджуються. Зазвичай на рухомі

сподуки марганцю збіднені ґрунти з високим умістом гумусу, легкого гранулометричного складу, з нейтральною або лужною реакцією, після марганцефільних попередників. Внесення марганцевих добрив у ґрунт малоефективне, тому використовують позакореневі підживлення.

На фоні внесення мінеральних добрив у нормі N40P60K80 у цей самий період розвитку культури спостерігалася нестача магнію, цинку, марганцю, заліза і кобальта. За результатами діагностики, позакореневе підживлення неудобрених рослин соняшнику проводили робочим розчином, що містив 4 кг/га комплексного водорозчинного добрива Акварін з умістом мікроелементів.

А для обробки удобрених посівів використали робочий розчин із додаванням сульфату магнію та хелатів цинку, марганцю, заліза і кобальта.

Крім того, своєчасне усунення дефіциту необхідних елементів живлення позитивно позначилося на показниках якості продукції на удобреному агрофоні. Завдяки цьому вихід олії збільшився на 0,18 т/га порівняно із аналогічними посівами без підживлення.

Таким чином, при вирощуванні високоолеїнових гібридів соняшнику важливо зважати на кліматичні умови, тип ґрунту, сівозміну і наявність тих чи інших хвороб на певному полі. Також варто дотримуватися просторової ізоляції

від класичного соняшнику не менше ніж 300–400 м. Якщо немає можливості дотримуватися рекомендованої просторової ізоляції, то необхідно підбирати гібридний склад згідно з групами стиглості, щоб забезпечити

цвітіння у різні терміни й унеможливити перезапилення зі звичайним соняшником. Рекомендується уникати вирощування високоолеїнового соняшнику у зонах із різкоконтинентальним кліматом, оскільки різкі коливання нічних і денних температур під час цвітіння та наливу сім'янок може негативно вплинути на рівень олеїнової кислоти в олії. Також не рекомендується висівати високоолеїнові гібриди за ранніх термінів сівби, оскільки це може негативно позначитися на кінцевій урожайності.

Чинниками, що впливають на вміст олеїнової кислоти також є: генетична частота насіння, просторова ізоляція, температурний режим в період

цвітіння та дозрівання; фізичне змішування (під час посіву, збиранні, транспортуванні, доробці насіння, а також при виробництві олії).

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 2

### МІСЦЕ ТА УМОВИ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

ФОП «Савченко» є приватним підприємством, яке знаходиться в Черкаській області, село Великий Хутір, Драбівського району. Загальна площа сільськогосподарських угідь складає 723,6 га.

#### 2.1. Ґрунтово-кліматичні умови

У підприємстві переважають типові чорноземи з вмістом гумусу 3,2%,

на частку яких припадає 82% усіх типів

ґрунтів. Чорнозем збагачений гуміновими

кислотами, які є цінною фракцією гумусу,

що легко засвоюється кореневою

системою рослин, поживними

речовинами, зернистою або грудкуватою

структурою, високим (до 75%) вмістом

кальцію. За морфологією вони чіткі,

добре сформовані глибокі гумусові

горизонти – 45-60 см (табл.2.1).

Морфологічні особливості кожного горизонту

**N<sub>ck</sub>** – гумусовий горизонт, темно-

сірий, грудковидно-зерниста структура, в

нижній частині карбонати, є червоточини,

поодинокі ходи земляних робіт, перехід

поступовий;

**N<sub>k</sub>/N<sub>rk</sub>** – перехідний за кольором горизонт, темно-сірий з коричневим відтінком, горіхово-грудкуватий;

**Р<sub>nk</sub>-P<sub>hk</sub>** – верхній темно-сірий, іноді з легким коричневим відтінком, ущільнений, горіховий;

Phk-Pk – нижній перехідний, темно-коричневий, грудковидно-призматичний, глибиною до 50 см. Висно карбонати, глибиною до 70 см. Горизонт набуває сірувато-ворсового відтінку і переходить у підстилаючу породу;

Pk – лес у верхній частині слабогумусний, у нижній – блідо-коричневий.

**Таблиця 2.1 – Вміст гумусу на чорноземах типових**

Генетичний горизонт	Глибина, см	Вміст гумусу, %	Запас гумусу, т/га	Cфк
H	0-20	3,51	78,69	1,05
Hpk	25-35	2,8	27,95	0,88
HPk	35-45	2,65	25,67	0,85
Ppk	45-100	2,37	158,63	0,73

Стосовно гранулометричного складу, то орний шар чорнозему типового малогумусного потужний та глибокий і придатний для формування високої продуктивності польових культур. Відповідно до ґрунтового профілю, розподіл розміру частинок змінюється наступним чином: збільшується кількість шовковистих частинок, а фізичний пісок – зменшується. Ґрунти добре провітрюються, мають високу термічну здатність і тому завжди швидко досягають фізичної стиглості, порівняно тривалий час перебувають у сприятливому стані для основного та передпосівного обробітку (табл. 2.2).

**Таблиця 2.2 - Гранулометричний склад чорнозему типового**

	Глибина, см	Розмір, мм						Фізична глина <0,01	Фізичний пісок >0,01
		Кількість, % від маси ґрунту							
		1,00-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001		
H	0-25	0,72	38,23	38,56	2,84	6,37	13,74	24,35	76,65
Hpk	25-35	0,69	39,42	37,50	2,77	6,15	13,95	24,37	76,66
HPk	35-45	0,66	40,52	35,22	3,69	6,23	14,55	25,27	75,77
Ppk	45-120	0,63	41,35	24,65	4,06	4,42	13,59	25,57	75,42
Pk	120-135	0,58	43,01	21,99	5,78	4,76	16,20	27,54	73,46

Описані вище морфологічні особливості, зокрема, грудкувата зерниста структура, темно-сірий колір ґрунту, потужний гумусований профіль із поступовими переходами між генетичними горизонтами зі зменшенням

кількості гумусу до нижніх горизонтів, досить висока лінія скипіння з HCl, наявність різних карбонатів у РК-горизонті (тонко- і мікрскристалічний кальцит), є характерними для типового чорнозему.

## 2.2. Кліматичні умови

Клімат регіону є помірно-континентальний з чітко вираженою континентальністю. За даними Золотоніської метеостанції, середньодобова температура повітря складає  $7,9^{\circ}\text{C}$  з коливанням за останні роки від  $+5,8^{\circ}\text{C}$  до  $8,7^{\circ}\text{C}$ ; максимальна температура повітря  $+37^{\circ}\text{C}$ , мінімальна – мінус  $24^{\circ}\text{C}$ . З

третьої декади листопада починається зимовий період. Теплий період починається з березня. Наростання позитивних температур  $+21^{\circ}\text{C}$  і більше, починається в першій декаді травня і закінчується приблизно в період третьої декади серпня. Осінні коливання температури уповільнені, що забезпечує добрий розвиток рослинам озимих культур та багаторічних трав.

Період з температурою вище  $+5^{\circ}\text{C}$  становить 210-220 днів, а з температурою вище  $+10^{\circ}\text{C}$  – 160-190 днів.

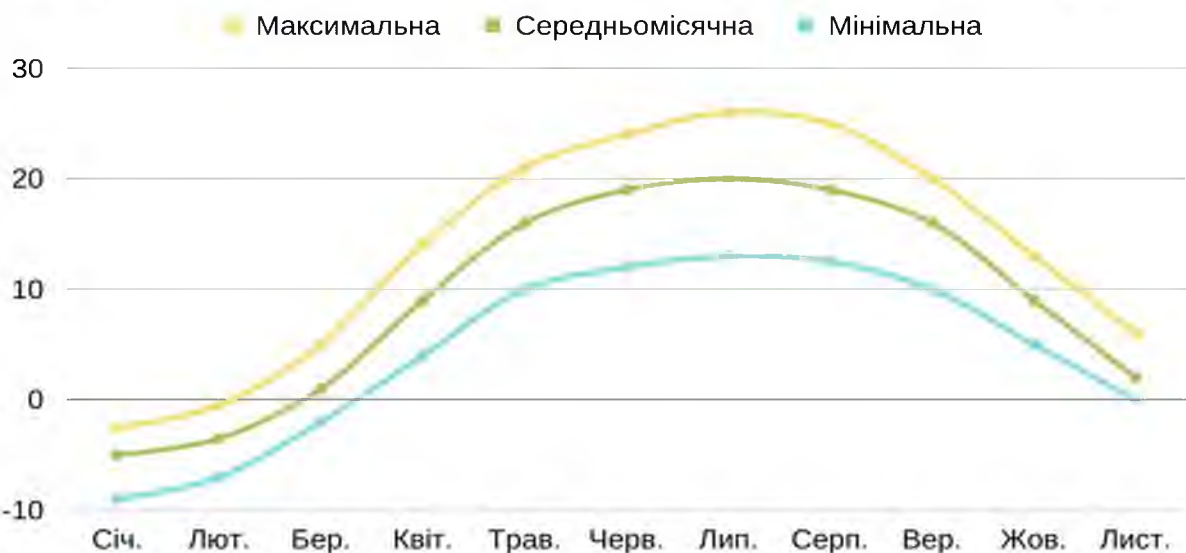


Рис. 2.1 – Річна і середньомісячна температура повітря,  $^{\circ}\text{C}$ , 2022

Теплові ресурси забезпечують досягання врожаю. Але в окремі роки були помічені несприятливі коливання температури протягом всього вегетаційного періоду, а тому для зменшення ризиків рекомендується вирощувати середньоранні і середньостиглі гібриди сорти польових культур.

Умови зволоження території є задовільними. За багаторічними даними, на вегетацію соняшнику припадає в середньому 250-330 мм опадів, а протягом всього року 520-550 мм, ГТК = 0,8-1,0. Слід відмітити, що 2022 рік за вологозабезпеченням є добрим, що внаслідок позитивно вплинуло на добрий початковий ріст і розвиток. Так, під час сівби соняшнику у верхньому шарі ґрунту було 75 мм доступної вологи.

**Таблиця 2.3. - Оцінка типовості метеорологічних показників вегетаційного періоду, 2022**

Показники	Місяці						Сума за вегетаційний сезон
	04	05	06	07	08	09	
2022	Опади, мм						
2022	17,6	64	16	7	20,7	24	
Багаторічна норма	47	46	68	65	53	44	323
Відхилення від норми	-30	21	-42	-37	-32,4	-18	-138,4
Коефіцієнт істотності відхилень	-0,11	+0,07	+1,3	-0,8	-0,7	+0,9	+0,8
2022	Сума активних температур більше +10°C						
2022	196	588	625	650	573	391	3023
Багаторічна норма	252	454	555	586	565	438	2850
Відхилення від норми	-58	+137	-35	+3	+4	-2	+49
Коефіцієнт істотності відхилень	-0,7	+1,7	-0,2	+0,3	+0,04	-0,2	+0,94
2022	Гідротермічний коефіцієнт (ГТК)						
2022	0,8	1,2	0,7	0,4	0,5	0,7	0,8
Багаторічна норма	1,8	1,3	1,7	1,6	1,1	1,0	1,2
Відхилення від норми	+0,4	-0,5	+1,1	-0,7	-0,5	+0,9	+1,2
Коефіцієнт істотності відхилень	+1,6	-3	+6	-4	-3	+6	+5

Примітка: неістотними є відхилення при яких коефіцієнт істотності відхилень менший +/-1, істотними при  $K_i = +/- 1-2$  і екстремальними при  $K_i$  більше +/- 2 (за К.Т.Логвиновим 1976 р.)

Протягом вегетаційний періоду випало 290 мм опадів, значна частина, яких випала у серпні-вересні, що негативно вплинуло на якісні показники насіння та інтенсивний розвиток квороб кошику, зокрема білої та сірої гнилей.

Менш сприятливим за вологозабезпеченістю був 2021 рік, коли за вегетацію соняшнику винало 180 мм опадів, що і обумовило різницю врожайності насіння по рокам.

### 2.3.Схема досліду та методика проведення досліджень

Основою метою польових досліджень було порівняти і оцінити частку впливу погодно-кліматичних умов та рівня мінерального живлення на ріст і розвиток рослин, формування врожайності насіння та якості його жирнокислотного складу.

Закладення польового досліду було здійснено методом розщеплених ділянок. Площа облікової ділянки – 100 м<sup>2</sup>, облікової – 50 м<sup>2</sup>. Повторність – триразова (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 – Схема двофакторного польову досліду

Фактор А – ВО гібриди соняшнику	Фактор В – удобрення
Толна – контроль	без добрив – контроль
Капіголь	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>
Сальвадор	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>
Ангелло	

Під передпосівну культивуацію були вносили азотні добрива, а капійні і фосфорні – під основний обробіток ґрунту. Також було проведено рядкове внесення мінеральних добрив під час сівби – по 100 кг/га кожного елемента у фізичну фазу, або по 16 кг/га д.р.

Згідно робочої програми експериментальних досліджень, було передбачено проведення обліків і спостережень за ростом і розвитком рослин протягом вегетаційної періоду – у двох несуміжних повтореннях досліду.

Всі супутні спостереження, аналізи та обліки проводились з використанням адаптованих та загальноприйнятих методик дослідної справи в агрономії, зокрема згідно з «Методикою державного сортопробування

сільськогосподарських культур» (Доспехов Б.А., 1985; Волгодав В.В., 2000, Каленська С.М., 2016).

При виконанні експериментальних досліджень проводилися такі спостереження, аналізи і обліки.

1. Фенологічні спостереження за посівами соняшнику проводились за методикою Держкомісії з сортовипробування сільськогосподарських культур – кожну фазу росту і розвитку рослин визначали у випадку настання її не менше як у 10 % рослин. Спостереження проводили відповідно до методики М. Ф. Куперман [18].

2. Фіксували такі фенологічні фази: повні сходи – на поверхні ґрунту з'явилося понад 75 % розгорнутих сім'ядольних листочків; повне утворення кошика – щонайменше в 75 % рослин утворилися кошики близько 2 см у діаметрі; повне цвітіння – з'явилося 75 % квітучих рослин. Квітучими вважаються рослини, в яких утворилися язичкові, а також почали розкриватися трубчасті квітки в перших рядках кошика; фізіологічна стиглість (припинення наливу сім'янок у 75 % рослин) – тильний бік кошика набув жовтого забарвлення, пелюстки язичкових квіток зів'яли; збиральна стиглість – у 75 % рослин тильний бік кошика набув бурого забарвлення [10, 18].

3. Гібриди соняшнику відповідно до державної науково-технічної експертизи оцінювали за такими показниками: врожайністю сім'янок, вмістом у них жиру та білка, виходом олії з кілограма, якістю олії, діаметром кошика, масою 1000 сім'янок, лущинністю, панцирністю, тривалістю періоду вегетації, придатністю до механізованої технології виробництва, стійкістю проти хвороб та шкідників, стійкістю до вилігання та осипання, до несприятливих метеорологічних умов.

4. Термостатно-ваговим методом визначали вміст вологи у ґрунті – ґрунт відбирали за допомогою бура, поміщаючи у спеціальні ємності (бюкси), де за допомогою термостатно-вагового методу висушували зразки при температурі 105°C [18]. Основа цього методу полягає в різниці маси ґрунту до

та після висушування. При визначенні запасів доступної вологи використовували формулу:

$$W_{вв} = 0,1 \cdot h \cdot d_v \cdot ВВ, \% (1)$$

де  $W_{вв}$  – запас вологи в ґрунті, що відповідає вологості в'янення, мм;

$h$  – товщина певного шару ґрунту, см;

$d_v$  – об'ємна маса ґрунту, г/см<sup>3</sup>;

$ВВ$  – вологість в'янення, %.

5. Для оцінки запасів доступної вологи використовували наступну градацію (Л.Ф. Вадюніна, З.А. Корчагіна):

Вміст води, мм	Оцінка запасів продуктивної вологи
У шарі 0–20 см	
>40	Добра
40–20	Задовільна
<20	Незадовільна
У шарі 0–100 см	
>160	Дуже добра
160–130	Добра
130–90	Задовільна
90–60	Низька
<60	Дуже низька

6. Густоту стояння рослин визначають підраховуючи по діагоналі рослини на 1 м рядку в 10-ти місцях у фазу сходів і перед збиранням урожаю

7. За методом "висічок" визначали площу листкової поверхні соняшнику. Другим варіантом є перемноження довжини листка на ширину і множення на коефіцієнт 0,72 [10].

8. Розрахунок фотосинтетичного потенціалу проводився шляхом множення середньої площі листків на 1 га на кількість днів між першим і останнім обліками (вимірами) [18].

9. У фазі повного утворення кошиків для обліку ураження хворобами і пошкодження шкідниками по кожному сорту виділяють 100 рослин (по 50 рослин поспіль у двох незуміжних повтореннях). Перед збиранням за 25-ма закріпленими рослинами визначають: висоту рослин – від поверхні ґрунту до місця прикріплення кошика, см (середнє арифметичне з усіх вимірювань);

гідястість = % розгалужених рослин; достигання – % стиглих кошиків; масу сім'янок з одного кошика, г (обмолочують 10 стиглих кошиків, після очищення сім'янки зважують, а одержаний результат ділять на кількість кошиків) [10].

10. Методом суцільного збирання у фазу повної стиглості був проведений облік врожаю насіння соняшнику. Гібриди оцінювали за його придатністю до механізованого збирання з урахуванням висоти та вирівняності рослин, стійкості до вилягання, осипання, нахилу кошиків, дружності достигання [10, 18].

#### 2.4. Агротехніка в досліді

Рекомендовано сіяти соняшник один раз на 8 років, оскільки існує ймовірність пошкодження шкідниками та захворювання хворобами.

Використовувати сівбу соняшнику по соняшнику провокує зараженість вовчком до 86%, а з дотриманням технологічних рекомендацій цей ризик зменшується до 13%. У Лісостеповій зоні кращим попередником є озимі культури.

Після закінчення жнив озимої пшениці, була використана дискова борона для лушення стерні: перша на глибину 7-8 см, друга – через 9-11 днів на глибину 9-10 см. Оранка була проведена наприкінці вересня на глибину 23-27 см.

Навесні було зроблено закриття вологи та передпосівна культивування на глибину 4-5 см (глибина загортання насіння).

Гербокритичний період соняшнику становить 40-50 днів (він триває від сходів до фази формування кошика). Основою характерною ознакою тривалого гербокритичного періоду є уповільнений розвиток рослини на перших фазах вегетації, технологічна основа це широкорядний спосіб посіву, який утворює задовільні умови для проростання насіння бур'янів. Особливістю вирощування соняшнику є те, що всі основні дії щодо захисту посівів від бур'янів слід проводити до появи сходів, що передбачає використання ґрунтових гербіцидів, і лише у випадку з злаковими бур'янами можна використовувати граміциди.

Для передпосівного обробітку вносили новий ґрунтовий гербіцид харнес (2–2,5 л/га).

Ефективність ґрунтових гербіцидів багато в чому залежить від ряду факторів. Наприклад, швидкість використання гербіцидів залежить від поглинальних властивостей ґрунту та кількості бур'янів – чим їх більше, тим вища норма. Навіть якщо гербіцид застосовується на легких ґрунтах, а рівень бур'янів у кілька разів перевищує поріг шкідливості, слід застосовувати максимальні норми споживання, і навпаки – при низькому рівні бур'янів норма препарату повинна бути зменшеною. Ґрунт, на який вноситься гербіцид, повинен бути дрібно-грудкуватим, щоб продукт рівномірно покривав всю поверхню поля захисним екраном і не потрапляв на грудочки, з яких бур'яни можуть безпечно рости.

Вибір гербіциду залежить від технології вирощування та очікуваного врожаю. Сучасна технологія вирощування використовує суміш Троффі 90 ЕС, к.е. для захисту від однорічних злакових та дводольних бур'янів та Гезагард 500 FW, к.с., але майже на увазі, що ви не повинні перевищувати норму внесення Троффі, оскільки це може призвести до фітотоксичності. Основними ознаками фітотоксичності ацетохлору на соняшнику є слабкий розвиток бічної кореневої системи, деформація рослин рослин, затримка розвитку.

Повне розкриття потенціалу будь-якого гібрида та отримання рівномірних і здорових сходів неможливе без надійного захисту, першим кроком до якого повинен стати захист від хвороб та шкідників. Для цього насіння обробляють спеціальними препаратами – Maxim XL 035 FS з нормою 6 л/т. Цей препарат містить 25 г/л флудіоксонілу та 10 г/л металаксилу-М, завдяки чому він не тільки забезпечує надійний захист від комплексу захворювань, але також не чинить негативного впливу на енергію проростання насіння. У разі високого ризику пошкодження сходів пероноспорозом слід насіння обробляти Apron XL 350 ES. У цій суміші норму витрати Максима можна зменшити до 3 л/т.

Сходи соняшнику можуть пошкодити цілий комплекс шкідників (дротяники, довгоносики, попелиця тощо). Тому для захисту від шкідників на

ранніх стадіях органогенезу насіння обробляли препаратом Круїзер 350 FS,

який протягом 40-45 днів забезпечує захист рослин Крім того, Круїзер має так

званий «енергійний ефект», тобто надає стимулюючу дію на кореневу систему, внаслідок чого рослини розвиваються активніше, а сходи краще переносять посуху.

Збирання соняшнику розпочинали за середньої вологості насіння 12–14%, коли у 80–90% рослин кошики жовто-бурі, бурі та сухі, а у 10–20% вони лише жовті. Оптимальні умови для збирання за вологості насіння 9–11%.

### РОЗДІЛ 3

## РІСТ, РОЗВИТОК ТА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВИСОКОЛЕЇНОВОГО СОНЯШНИКУ

### 3.1. Особливості росту й розвитку рослин соняшнику

Соняшник під час вегетації реагує по різному на зміни в навколишньому середовищі. Наразі існує декілька підходів до поділу життєвого циклу соняшника на періоди та етапи росту і розвитку. В таблиці 3.1 наведені етапи органогенезу соняшнику за В.Г. Вольфом.

**Таблиця 3.1 - Органогенез соняшника та їх характеристика**

Етап	Характеристика етапу	Зовнішні ознаки
1	Конус наростання не диференційований проте слабо помітний і має плоску форму	Проростання насіння, поява сім'ядолей
2	Формуються зачатки всіх листків і стебла. Конус наростання помітно збільшується	Поява 1-2 пари листків, які мають овальну форму
3	Формується майбутнє квітколоже	Посилюється ріст нижніх листків, що мають найбільші черешки
4	Закладаються квіткові буторки	Формування 5-6 листків
5	Формуються покривні й генеративні органи квітки. Зачатковий кошик має вигляд фасетки. В кінці періоду квітки вже повністю сформовані.	Листки нижнього ярусу (з 4 по 11-13-й) досягають максимальної величини
6	В пиляках формується пилок, а в зав'язі – зародковий мішок	19-20-й листки досягають найбільших розмірів
7	Посидений ріст язичкових та трубчастих квіток. Поряд з оцвітиною ростуть гичинкові нитки	Крайові квітки набувають жовтого забарвлення
8	Ріст частин віночка, які зрослися, язичкові квітки подовжуються, обгортка кошика розгортається, з віночка виходять пиляки	Розгортання язичкових квіток, вихід пилку
9	Цвітіння та запліднення	Інтенсивне цвітіння
10	Формування сім'янки	Лущиння сім'янки біле і м'яке
11	Відкладення запасних поживних речовин	Стиглість насіння, яке набуває кольору, притаманному гібриду
12	Сім'ядолі вже сформовані, але відрізняються від стиглого насіння будовою і невеликим вмістом олії	
13	Перехід накопичених поживних речовин в запасні, збільшується вміст олії	

За відповідністю до етапів органогенезу проводиться біологічний контроль за ростом та розвитком рослин соняшнику та його формування врожаю. Окремо Суміхненко П.Г. (1977р.) запропонував основні періоди росту і розвитку соняшнику. Його поділ допомагає краще розуміти особливості основних періодів росту та розвитку соняшнику. Основним завданням цих класифікацій та схем є їх простота використання та наявність точних відміток, згідно з якими досить просто визначати проходження тих чи інших фаз для контролю розвитку рослин за різних умов навколишнього середовища [16].

Однією із найпопулярніших схем поділу на етапи розвитку соняшнику наразі є шкала ВВОН, яка була розроблена на початку 1990-х років. Шкала поділяється на 2 рівні, а саме на 10 стадій та 10 мікростадій в межах кожної стадії. Наразі шкала особливо популярна при визначенні стадій росту рослин для використанні препаратів захисту рослин та фоліарному внесенні добрив (рис. 3.1).

Вегетаційний період соняшнику, як і будь-якої іншої польової культури, залежить від групи стиглості, комплексного впливу температурного і водного режимів та елементами технології вирощування, зокрема рівнем мінерального живлення (табл. 3.2).

**Таблиця 3.2 – Тривалість вегетаційного періоду гібридів соняшнику залежно від мінерального живлення, днів (середнє за 2021-2022 рр)**

Гібрид	Норма мінеральних добрив, кг/га д.р.		
	без добрив	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>
Іоллна	108	111	117
Капітоль	113	115	122
Салльвадор	109	112	118
Ангелло	112	114	120

Відмітимо, що тривалість вегетаційного періоду залежала від групи стиглості гібриду. Так, у середньоранніх сортів Іоллна і Салльвадор вегетація тривала на варіанті без добрив – відповідно 108 і 109 днів, у середньостиглих

Капітоль і Ангелло – відповідно 113 і 112 днів. Таким чином, група стиглості збільшує вегетацію соняшнику на 5-6 днів, а відповідно і рослини додатково потребують 120-140<sup>0</sup>С. Відмітимо, що використання високоолеїнових гібридів середньопізньої групи, тривалість яких становить 125-135 днів, може призвести до зниження вмісту олеїнової кислоти, оскільки перепад денних і нічних температур більше 10<sup>0</sup>С істотно знижує її значення.

При дослідженнях було встановлено, що рівень вмісту поживних речовин в ґрунті та внесення мінеральних добрив впливає на тривалість вегетаційного періоду соняшнику, що зв'язано з подовженням роботи хлорофілу в листковому апараті, а відповідно і тривалому його функціонуванню та ефективному накопиченню поживних речовин, що збільшує рівень врожайності рослин.

На варіанті з внесенням N30P30K30 було відмічено подовження вегетації рослин соняшника в середньому на 2-4 дні. При внесенні підвищеної норми добрив N60P60K60, вегетація подовжилась в середньому на 8-10 днів, що обумовлено краще розвиненим листковим апаратом, і як правило, формуванням більшої величини фотосинтетичного потенціалу.

Отримані експериментальні дані дають підґрунтя стверджувати, що вміст підвищений рівень мінерального живлення подовжує вегетаційний період соняшнику внаслідок більш тривалого функціонування асиміляційної поверхні, а відповідно – і процес накопичення пластичних речовин. Згідно з отриманими даними, найкоротший вегетаційний період спостерігався в гібриду Іолла 108-117 дні, а найдовший період спостерігався на варіанті вирощування Ангелло 112-120 днів.

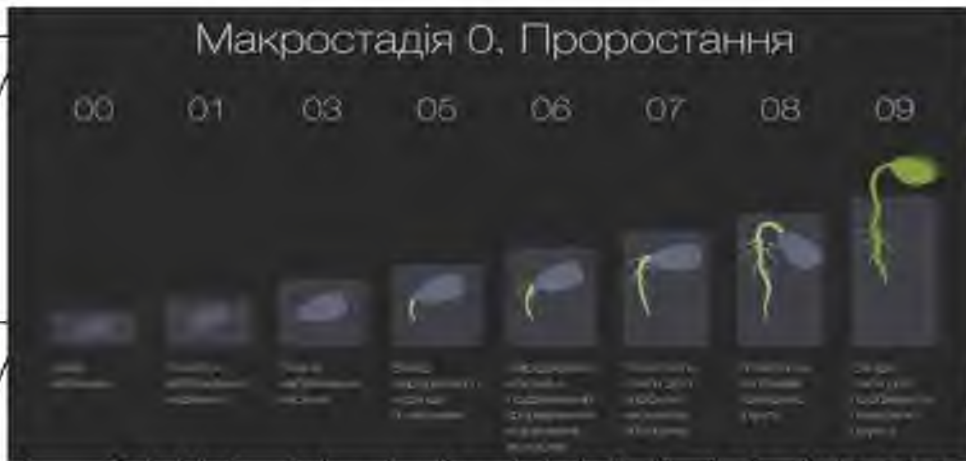


Рис 3.1. – Етапи органогенезу соящинку



Рис. 3.1. - Етапи органогенезу соняшнику

Нашими дослідженнями встановлено, що біометричні показники рослин соняшнику змінювалися протягом вегетації та визначалися генетичними особливостями та нормами внесення мінеральних добрив (табл. 3.3; 3.4).

**Таблиця 3.3 – Висота рослин гібридів соняшнику залежно від мінерального живлення, см (середнє за 2021-2022 рр)**

Гібрид	Норма мінеральних добрив, кг/га д.р.		
	без добрив	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>
Іолла	84	90	97
Капітоль	111	115	122
Сальвадор	105	110	118
Ангелло	113	116	123

Загалом висота рослин характеризується їх сортовими особливостями, проте з покращенням поживного режиму ґрунту біометричні параметри збільшуються [22]. При фоновому живленні висота рослин коливалась від 84 до 113 см залежно від особливостей гібриду, зокрема групи стиглості. При внесенні добрив у нормі N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> висота рослин збільшилась на 3-6 см. При застосуванні в досліді мінеральних добрив у кількості N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> висота рослин збільшилась на 10-13 см порівняно з контролем (без добрив).

**Таблиця 3.4 - Діаметр стебла соняшнику залежно від удобрення, см (середнє за 2021-2022 рр)**

Гібрид	Норма мінеральних добрив, кг/га д.р.		
	без добрив	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>
Іолла	4,0	4,1	3,1
Капітоль	4,3	4,0	3,4
Сальвадор	4,5	4,1	3,3
Ангелло	4,5	4,4	3,3

Підвищений рівень поживних речовин відносно фону спричинив витягування стебла та зменшення його діаметру, що становить 7-8% відносно фону у варіанті з внесенням  $N_{30}P_{30}K_{30}$  та 25-30% у варіанті  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Серед досліджуваних гібридів соняшнику найбільша товщина стебла спостерігалась у гібриду Ангелло 4,3-3,1 см. А найменша товщина стебла спостерігалась в гібриду Юліна 3,8-2,9 см.

Власне витягування стебла завдяки підвищеному азотному живленню рослин, обумовило зменшення товщини стебла, що загрожує вилягання посівів та, як наслідок, зниження врожайності соняшнику насіння через зменшення передзбиральної густоти стояння рослин.

### 3.2. Фотосинтетична діяльність посівів соняшнику

Першоджерелом утворення органічних речовин є фотосинтез, з яким пов'язані найважливіші процеси життєдіяльності рослин, а в результаті і формування високого врожаю сільськогосподарських культур. Як відомо, інтенсивність фотосинтезу, а разом з ним і накопичення органічної речовини, залежить від величини листкової поверхні, яка визначається біометричними параметрами рослин, і тривалості активної діяльності асиміляційного апарату

[4].

За даними вчених [18] оптимальна площа листкової поверхні рослин сільськогосподарських культур, за рахунок якої досягається формування максимальної продуктивності, складає від 30 до 40 тис.  $m^2$  на 1 га. В таких посівах листкова поверхня якнайдовше знаходиться в активному стані, після чого зменшується, або повністю відмирає, віддаючи пластичні речовини на формування репродуктивних органів.

На формування площі листкової поверхні посівів гібридів соняшнику впливали погодні умови, що сформувалися під час вегетації культури в роки проведення досліджень. Зокрема, ГТК у 2021 році за період ВВSN - 00 - 39 був вищим за ГТК у 2022 році в 1,1 рази. За проведеними дослідженнями

встановлено, що кількість доступних поживних речовин має впливовий фактор на площу листкової поверхні рослин соняшнику (табл. 3.5).

**Таблиця 3.5 - Площа асиміляційної поверхні рослин соняшнику у фазу цвітіння залежно від удобрення, тис м<sup>2</sup>/га (середнє за 2021 – 2022 рр.)**

Гібрид	Норма мінеральних добрив, кг/га д.р.		
	без добрив	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>
Юліана	27,9	33	38,2
Капітоль	32	34,2	42,6
Сальвадор	29,2	32,1	38,9
Ангелло	33,7	34,9	41,9

Максимальна площа листкової поверхні формувалась в фазу цвітіння кошику. Після проходження даної фази росту й розвитку відбувалось зменшення площі внаслідок підсихання і подальшого висихання листків нижніх і середніх ярусів. При збільшенні норми добрив до N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> нами встановлено збільшення площі листкового апарату, що становило в середньому 10-14% відносно контрольного варіанту. А на варіантах з максимальним удобренням у нормі N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> зростання площі листкового апарату становило близько 29-36% порівняно з варіантом без добрив. Найбільшу площу листкової поверхні сформував гібрид Капітоль – 41,9 тис. м<sup>2</sup>/га, а найменша площа при максимальному удобренні спостерігалась в гібриду Юліана – 38,2 тис. м<sup>2</sup>/га.

Важливим показником інтенсивності росту соняшнику є чиста продуктивність фотосинтезу, яка показує відношення добового приросту сухої речовини до площі листків. Проведеними дослідженнями виявлено, що чиста продуктивність фотосинтезу досить широко варіює залежно від фаз росту і розвитку, структури посіву, особливостей живлення та біологічних особливостей гібридів (табл. 3.6).

**Таблиця 3.6 - Чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) у фазу цвітіння соняшнику залежно від удобрення, г/м<sup>2</sup> за добу (середнє за 2021 – 2022 рр.)**

Гібрид	Норма мінеральних добрив, кг/га д.р.		
	без добрив	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>
Юллна	5,6	6,0	6,7
Капітоль	5,8	6,1	6,9
Сальвадор	6,0	6,4	7,0
Ангелло	5,9	6,2	6,6

Нашими дослідженнями встановлено, що із збільшенням норми внесення мінеральних добрив ЧПФ зростає, що пов'язано із подовженням функціонування асиміляційного апарату. У досліді найбільш ефективно накопичення сухої речовини відбувалося у гібриду Сальвадор за внесення по 60 кг/га д.р. елементів живлення.

Найбільш ефективним показником, який дозволяє визначити можливості використання фотосинтетично активної радіації посівами впродовж вегетаційного періоду, є фотосинтетичний потенціал. Він означає сумарну листову поверхню, яка брала участь у фотосинтезі від початку вегетації до закінчення фотосинтезу (табл. 3.7).

**Таблиця 3.7 - Чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) у фазу цвітіння соняшнику залежно від удобрення, млн м<sup>2</sup> дн./га (середнє за 2021 – 2022 рр.)**

Гібрид	Норма мінеральних добрив, кг/га д.р.		
	без добрив	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>
Юллна	1,7	1,9	2,4
Капітоль	1,8	2,2	2,5
Сальвадор	2,0	2,4	2,7
Ангелло	1,9	2,0	2,4

Дослідженнями доведено, що величина фотосинтетичного потенціалу зумовлювалась особливостями гібридів та рівнем мінерального живлення. За вегетаційний період соняшнику гібриди продукували фотосинтетичний потенціал на рівні 1,7–2,7 млн м<sup>2</sup> дн./га. Збільшення норми внесення призводило до збільшення величини ФП, і як наслідок, на цих варіантах відмічено збільшення продуктивності посівів соняшнику.

Вище викладене дає підстави стверджувати, що посіви соняшнику в досліді знаходилися в доброму стані.

### **3.3. Урожайність соняшнику залежно від удобрення**

Для формування високих урожаїв насіння соняшнику необхідно створити певну морфологічну структуру агрофітоценозу, здатну найбільш ефективно використовувати чинники навколишнього середовища через оптимізацію мінерального живлення для забезпечення максимального використання культурною сонячною радіації та родючості ґрунту з метою одержання господарсько-цінної продукції.

Для підвищення урожайності та якості врожаю соняшнику необхідно підбирати адаптовані гібриди для регіону вирощування та створення найкращих можливих умов вирощування для передових технологій, однією з контрольованих умов вирощування є оптимальні норми мінерального живлення.

Удобрення є однією із основних складових елементів технології вирощування культур. Внесення добрив збільшує вміст доступних поживних речовин. Це змінює хімічний склад ґрунту, його фізичні та інші властивості важливі для продуктивного вирощування культури. Також покращення мінерального живлення впливає на інтенсивність фотосинтезу, вчасний перебіг фізико-хімічних процесів в рослинах що і забезпечує нормальний ріст та розвиток рослин. Завдяки оптимальному удобренню можливе підвищення продуктивності рослин та покращення якості врожаю. Ще Д.Н. Прянишников

зазначав, що раціональне використання добрив можливе при доброму вивченню процесів зв'язку хімії ґрунту та фізіологічних процесів в рослинах.

**Таблиця 3.8— Урожайність насіння високоолеїнового соняшнику залежно від гібриду та удобрення, т/га (середнє за 2021-2022 рр.)**

Гібрид	Удобрення, кг/га д.р.		
	без добрив	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>
Іоліна	2,72	3,10	3,93
Капітоль	2,21	2,49	3,28
Сальвадор	1,74	2,25	2,32
Ангелло	2,06	2,62	2,96
<i>НІР<sub>0,5</sub></i>	<i>0,12</i>	<i>0,15</i>	<i>0,16</i>

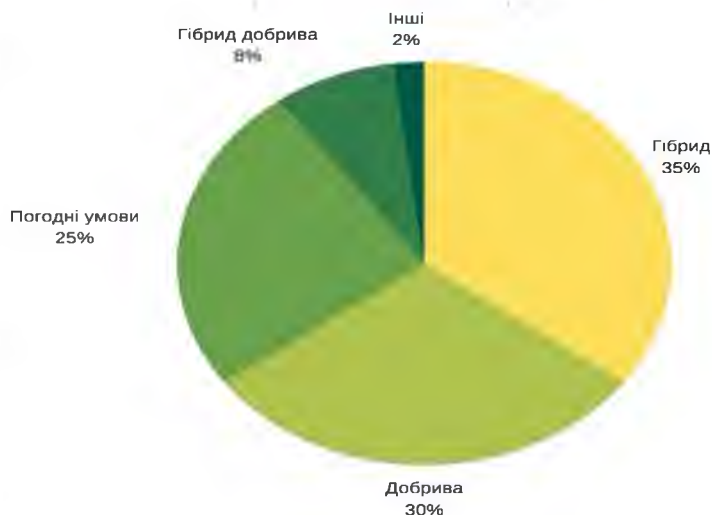
Дослідженнями встановлено, що у роки проведення експерименту, найбільш продуктивним гібридом є Іоліна з рівнем врожайності 2,72-3,93 т/га, на другому місці гібрид Капітоль – 2,21-3,28 т/га, на третьому місці був гібрид Ангелло з врожайністю 2,06-2,96 т/га, а найменший рівень врожайності відмічено у гібриду Сальвадор – 1,74-2,32 т/га.

Внесення добрив у нормі N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> забезпечувала збільшення врожайності збільшилась на 11,8-27,8 % від контролю. Найбільше на внесення добрив відреагували гібриди Іоліна та Капітоль. Врожайність гібриду Іоліна збільшилась на 26,2% та становила 3,1 т/га, а врожайність гібриду Капітоль зросла на 27,8% та становила 2,49 т/га. Гібриди Сальвадор та Ангелло відреагували на внесення добрив менше.

Внесення ж добрив в нормі N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> значно підвищило врожайність відносно контрольного варіанту. Врожайність гібридів коливалась на даному варіанті досліду в межах 2,32-3,93 т/га. Найпродуктивнішими гібридами були Іоліна та Капітоль, врожайність насіння яких становила 3,93 та 3,28 т/га відповідно.

Врожайність високоолеїнового соняшнику мале поступається звичайному з вмістом у сім'янці лінолевої кислоти в 55-60%. Найбільший приріст врожайності насіння забезпечують пластичні гібриди, що встановлює

їх інтенсивний тип вирощування, який вимагає високий рівень землеробства, а відповідно ці гібриди забезпечують високі врожаї при відносно високих нормах удобрення в середніх умовах забезпеченості ґрунту поживними речовинами (рис. 3.1).



**Рис. 3.1 – Частка впливу факторів на врожайність насіння соняшнику, % (середнє за 2021-2022 рр.)**

Бластивість формувати той або інший рівень продуктивності рослинами соняшнику значною мірою залежить від їх здатності пристосовуватися до умов вирощування, які не є стабільними.

Отже, зважаючи на наведене вище, оптимізація гібридного складу соняшнику, строків сівби структури посіву дає можливість управляти фотосинтетичною діяльністю агроценозу соняшнику. Гібрид Юліна характеризувався кращими показниками листкового апарату, чистої продуктивності фотосинтезу та забезпечував одержання вищого фотосинтетичного потенціалу, що й вплинуло на формування величини врожаю. Кращі умови фотосинтетичної діяльності рослин створюються за внесення максимальної норми добрив у досліді.

#### 3.4. Якісні показники насіння високоолеїнового соняшнику

Ціна сировини на рослину олію визначається його якісними показниками, а саме вмістом білка та жиру в насінні соняшнику [9].

Вміст якісних показників в насінні досліджуваних гібридів сояшнику в основному визначався рівнем удобрення, ніж характеристиками гібридів (табл. 3.9). За варіанту без добрив вміст білка становив 13,2-13,6%. При внесенні добрив вміст білку відповідно збільшився до 15,7-17,9% відповідно.

**Таблиця 3.9 - Вплив удобрення на вміст білка в насінні сояшнику, % (середнє за 2021-2022 рр.)**

Гібрид	Норма мінеральних добрив, кг/га д.р.		
	без добрив	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>
Ілона	12,9	13,6	15,6
Капітоль	13,2	13,8	17,5
Сальвадор	12,8	13,5	15,3
Балістик	13	13,7	15,5

При внесенні добрив у нормі N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> вміст білка в насінні збільшився на 4,4 – 5,3%, а при внесенні добрив в нормі N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> відповідно на 18,7-31,6% в порівнянні із варіантом без добрив. При використанні норми удобрення N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> була відмічена суттєва різниця у вмісті білка між гібридами – різниця складала 1,0-2,2%. Найвищий вміст білка був визначений у гібриду Капітоль - 17,5%

На відміну від білка, жир в насінні сояшнику визначався більше характеристиками гібриду та удобренням культури. За внесення мінеральних добрив у нормі N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> відмічено найбільший його вміст – 46,5 - 48,5 %, а в варіанті без внесення добрив – 47,3 – 49,8 %. Збільшення внесення добрив до 60 кг/га д.р. призводило до зменшення вмісту жиру, що обумовлено збільшенням білка (біологічне розбавлення) (табл. 3.10)

**Таблиця 3.10 – Вміст жиру в насінні сояшнику залежно від удобрення, % (середнє за 2021-2022 рр.)**

Гібрид	Норма мінеральних добрив, кг/га д.р.		
	без добрив	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>
Іолла	49,4	48,5	44,1
Капітоль	49,8	47,9	43,4

Сальвадор	47,1	48,2	43,8
Ангелло	47,3	46,5	43,0

Найбільший вихід олії гібриди соняшнику забезпечували на варіанті досліду із внесенням  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , що обумовлено високим рівнем урожайності насіння (табл. 3.11).

**Таблиця 3.11 – Загальний вихід олії залежно від удобрення, т/га (середнє за 2021-2022 рр.)**

Гібрид	Норма мінеральних добрив, кг/га д.р.		
	без добрив	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{60}$
Іоліна	1,30	1,43	1,87
Капітоль	1,21	1,34	1,67
Сальвадор	0,91	1,13	1,43
Ангелло	0,89	1,08	1,35

Вихід олії в досліді знаходився у межах 0,89–1,87 т/га. Гібрид Іоліна забезпечував вихід 1,30-1,87 т/га, що є одним з найкращих показників серед досліджених варіантів. Дещо нижчі показники відмічено при вирощуванні гібриду Капітоль. В гібридів Сальвадор і Ангелло вихід олії становив відповідно 0,91-1,43 і 0,89-1,35 т/га, де відповідно була отримана найнижча врожайність насіння.

Згідно з лабораторними дослідженнями вміст олеїнової кислоти в насінні визначається більшою мірою генетичними особливостями гібридів і рівнем удобрення та поживним режимом ґрунту (табл. 3.12).

**Таблиця 3.12 – Вміст олеїнової кислоти в насінні соняшнику залежно від удобрення, % (середнє за 2021-2022 рр.)**

Гібрид	Норма мінеральних добрив, кг/га д.р.		
	без добрив	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{60}$
Іоліна	86,8	92,6	75,2
Капітоль	86,9	93,3	75,1
Сальвадор	83,2	91,8	73,4

Ангелло	82,5	90,2	71,1
---------	------	------	------

При аналізі результатів досліджень визначено, що внесення високих норм мінеральних добрив негативно впливає на кількість олеїнової кислоти та її співвідношення з лінолевою. Саме тому підвищення норми удобрення в досліді до N<sub>50</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> призвело до зниження вмісту олеїнової кислоти до 71,1 – 75,2%, що не відповідає критеріям високоолеїнового соняшнику і призведе до ускладнень з реалізацією даного насіння, так як нижня межа вмісту олеїнової кислоти має складати не менше 84%. Серед гібридів найвищий вміст олеїнової кислоти відмічено у гібридів Іолта і Капітоль – відповідно 92,6 і 93,3%.

Дослідження засвідчили, що накопичення олеїнової кислоти залежить також і температурного режиму у період дозрівання. Так як, під час нічного зниження температури повітря відбувається синтез запасних жирів в насінневому зародку. При високих нічних температурах активність десатурази жирних кислот знижується, що зумовлює накопичення олеїнової кислоти за рахунок зниження синтезу лінолевої кислоти.

Саме тому при вирощуванні високоолеїнових гібридів, необхідно мати на увазі що мінеральні добрива можуть знижувати якість насіння, а відповідно і жирно-кислотний склад олії. І саме тому потрібно використовувати збалансовану норму добрив та співвідношення елементів живлення відповідно до отриманих результатів аналізу ґрунту.

За хімічною природою олія є складним ефіром триатомного спирту, гліцерину та жирних кислот. Жирні кислоти мають в своїй структурі подвійні та потрійні зв'язки, що і визначають ступінь їх насичення. А саме ступінь насичення визначає якість олії та напрямки її використання. При взаємодії з атмосферним повітрям олія може приєднувати кисень та перетворюватись на тверду еластичну масу. Здатність олії до висихання є однією із її якісних характеристик. Визначається вона показником йодного числа, цей показник вказує на те скільки грамів йоду можливо додати до 100 г олії. Соняшникова

олія за йодним числом відноситься до напіввисихаючих олій з показником йодного числа в межах 85-130 (табл.3.13).

**Таблиця 3.13 – Йодне число соняшnikової олії залежно від удобрення (середнє за 2021-2022 рр.)**

Гібрид	Норма мінеральних добрив, кг/га д.р.		
	без добрив	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>
Іоліна	111	126	118
Капітоль	116	128	120
Сальвадор	110	117	116
Ангелло	109	123	114

Згідно до результатів досліджень, внесення високих норм удобрення

N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> призводить до зниження показника йодного числа.

Тому основоположними факторами що впливають на жирно-кислотний склад соняшnikової олії є гібрид, перезаплення, механічне засмічення насіння звичайним соняшником та температура під час дозрівання. При вирощуванні високо олеїнових типів гібридів соняшника значних відмін та затрат на агротехнічні прийоми немає.

#### РОЗДІЛ 4.

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

В сучасних ринкових умовах рентабельне виробництво кидає науковцям нові виклики, що полягають у зміні методів аналізу ситуацій, спричинених реаліями невизначеності та ризику. Дієві засоби при розробці даних методів може дати теорія прийняття рішень, яка дає змогу кількісно з можливими ризиками оцінити ситуацію та визначити завдання практичного спрямування. Науковий підхід до ухвалення рішень та впровадження прогресивних методик їхнього застосування не завжди дають конкретні рекомендації, але допомагають зрозуміти їх сутність, зважено оцінити варіанти. Це дозволить розвинути інтуїцію керівника і, як наслідок, допоможе прийняти правильне рішення в реалізації господарювання.

Прогнозування варіативних показників економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур дає змогу аграріям розрахувати перебіг подій у різних можливих ситуаціях, що допоможе вчасно прийняти чи змінити управлінські рішення як у практичній діяльності, так і на перспективу. Як наслідок, методика для визначення ефективності господарювання допомагають розробляти об'єктивну політику оподаткування, що сприятиме стимулюванню розвитку перспективних галузей сільського господарства. Наріжним каменем таких методик є фактори, які включають у себе затрати на вирощування відповідного типу сільськогосподарської продукції, імовірний урожай, що може бути високим, середнім, низьким, бюджетним, та прогнозовану вартість продукції, яка можлива у плановому році. Такі обчислення є запорукою безбитковості урожаю та рентабельності роботи агропідприємства.

Методика прогнозує варіантні наслідки розрахунку чистого доходу, безбиткових цін та гарної урожайності. Результати аналізу показують, що при мінімальних затратах на 1 га вирощування соняшникового насіння при високій ціні реалізації (11100 грн/т) очікуваний прибуток буде 23140 грн./га. Якщо ж ціна продукції низька або середня (12300-12800 грн/т), то прибутковим буде

вирощування насіння соняшника за умови урожаю 1,95 т/га і 3,6 т/га. За низької урожайності, менше 1,6 т/га, вирощування даної продукції не принесе прибутку. В залежності від вартості продукції та затрат на вирощування цієї культури критичною є і врожайність у межах 1,5-1,63 т/га.

Отже, підсумовуючи сказане, можна зробити висновок, що при вартості насіння соняшника в Україні станом на жовтень 2022 року найприбутковішим, не залежно від витрат, є урожай соняшника 3,6 т/га, а при врожайності 1,6-1,95 т/га отримані за реалізацію продукції кошти не покривають витрат (11100 грн/га) на вирощування насіння соняшника і таке виробництво є збитковим.

При очікуваній урожайності за умови високих затрат прибуток буде невеликим, при менших затратах отримання прибутку імовірно. При бюджетних видатках вирощування соняшника буде прибутковим за будь-яких розглянутих умов.

Отже, виробництво насіння соняшника при високих затратах і невеликій урожайності є нерентабельним, не забезпечить отримання прибутку також його вирощування при високих затратах і середній урожайності. Високі витрати та висока врожайність тісно взаємопов'язані між собою. Впровадження новітніх технологій для одержання високих врожаїв передбачають внесення значних коштів на досягнення бажаного результату. В умовах сучасного виробництва залучення таких фінансів можливе через використання кредитних ресурсів, тому для забезпечення беззбиткового процесу діяльності керівник агропідприємства повинен спрямувати зусилля на пошуки джерел фінансування, в тому числі фінансово-кредитного забезпечення.

Аналіз структури витрат на вирощування насіння соняшника доводить, що частка статті «прямі витрати» збільшилася до 70%. Значно зросли витрати на мінеральні добрива (з 18 до 25%), посівний матеріал (з 16 до 21%). Зменшити матеріальні витрати на вирощування насіння соняшника можна за рахунок скорочення видатків на оплату праці (з 5 до 4%), паливо-мастильні матеріали (з 18 до 16%), соціальні відрахування (з 7 до 4%).

Таблиця 4.1 – Економічна ефективність виробництва соняшнику (середнє за 2021-2022 рр.)

Гібрид	Удобрення, кг/га д.р.	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн./га	Виробничі витаги, грн./га	Собівартість продукції, грн./т	Чистий дохід, грн./га	Рівень рентабельності, %
Юліана	без добрив	2,72	34000	15200	5588,2	18800	123,7
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	3,1	38750	17500	5645,2	21250	121,4
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,93	49125	22000	5598,0	27125	123,3
Капітоль	без добрив	2,21	27625	15200	6877,8	12425	81,7
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	2,49	31125	17500	7028,1	13625	77,9
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,28	41000	22000	6707,3	19000	86,4
Салльвадор	без добрив	1,74	21750	15200	8735,6	6550	43,1
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	2,25	28125	17500	7777,8	10625	60,7
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	2,32	29000	22000	9482,8	7000	31,8
Ангелло	без добрив	2,06	25750	15200	7378,6	10550	69,4
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	2,62	32750	17500	6679,4	15250	87,1
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	2,96	37000	22000	7432,4	15000	68,2

НУБІП УКРАЇНИ

Хоч існує велика кількість досліджень, питання оптимізації ефективності сільськогосподарського виробництва не втрачає своєї актуальності, особливо впливу факторів мікроекономічного рівня на ефективність вирощування соняшника, які ще потребують вивчення. Як

наслідок, виникає потреба детального аналізу чинників, що впливають на кінцеві показники господарювання та визначення стратегій підвищення ефективності вирощування насіння соняшника в сучасних умовах.

Обґрунтування економічної ефективності вирощування соняшника

показало (табл. 4.1), що незалежно від високих затрат на мінеральні добрива, найвищий показник рентабельності гібриди соняшника Іоліна і Капітоль забезпечували на варіанті, де застосовували N60P60K60, використання якого

сприяло формування високих урожаїв. А отже, дані гібриди слід віднести до

інтенсивного типу. Гібриди Сальвадор і Ангелло найвищий рівень

рентабельності забезпечували при внесенні N30P30K30, а тому відмітимо, що дані гібриди відносяться до екстенсивного типу, оскільки приріст врожаю не окупується кількістю внесених добрив.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

## ВИСНОВКИ

1. У підприємстві переважають типові чорноземи з вмістом гумусу 3,2%, на частку яких припадає 82% усіх типів ґрунтів. За морфологією вони чіткі, добре сформовані глибокі гумусові горизонти – 45-60 см.

2. Тривалість вегетаційного періоду залежала від групи стиглості гібриду. Так, у середньоранніх сортів Іоліна і Садльвадор вегетація тривала на варіанті без добрив – відповідно 108 і 109 днів, у середньостиглих Капітоль і Ангелло – відповідно 113 і 112 днів. Таким чином, група стиглості збільшує вегетацію соняшнику на 5-6 днів, а відповідно і рослини додатково потребують 120-140°C.

3. На варіанті з внесенням  $N_{30}P_{30}K_{30}$  було відмічено подовження вегетації рослин соняшника в середньому на 2-4 дні. При внесенні підвищеної норми добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , вегетація подовжилась в середньому на 8-10 днів, що обумовлено краще розвиненим листковим апаратом, і як правило, формуванням більшої величини фотосинтетичного потенціалу.

4. При внесенні добрив у нормі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  висота рослин збільшилась на 3-6 см. При застосуванні в досліді мінеральних добрив у кількості  $N_{60}P_{60}K_{60}$  висота рослин збільшилась на 10-13 см порівняно з контролем (без добрив).

5. Підвищений рівень поживних речовин відносно фону спричинив витягування стебла та зменшення його діаметру, що становить 7-8% відносно фону у варіанті з внесенням  $N_{30}P_{30}K_{30}$  та 25-30% у варіанті  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Серед досліджуваних гібридів соняшнику найбільша товщина стебла спостерігалась у гібриду Ангелло 4,3-3,1 см.

6. Найбільшу площу листкової поверхні сформував гібрид Капітоль – 41,9 тис.  $m^2/га$ , а найменша площа при максимальному удобренні спостерігалась в гібриду Іоліна – 38,2 тис.  $m^2/га$ .

7. При збільшенні норми добрив до  $N_{30}P_{30}K_{30}$  нами встановлено збільшення площі листкового апарату, що становило в середньому 10-14% відносно контрольного варіанту. А на варіантах з максимальним удобренням у

нормі  $N_{60}P_{60}K_{60}$  зростання площі дисккового апарату становило близько 29-36% порівняно з варіантом без добрив.

8. За вегетаційний період соняшнику гібриди продукували фотосинтетичний потенціал на рівні 1,7–2,7 млн  $m^2$  дн./га. Збільшення норми внесення призводило до збільшення величини ФП, і як наслідок, на цих варіантах відмічено збільшення продуктивності посівів соняшнику.

9. найбільш продуктивним гібридом є Іоллна з рівнем врожайності 2,72-3,93 т/га, на другому місці гібрид Капітоль – 2,21-3,28 т/га, на третьому місці був гібрид Ангелло з врожайністю 2,06-2,96 т/га, а найменший рівень врожайності відмічено у гібриду Сальвадор – 1,74-2,32 т/га.

10. Внесення добрив у нормі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  забезпечувало збільшення врожайності збільшилась на 11,8-27,8 % від контролю. Найбільше на внесення добрив відреагували гібриди Іоллна та Капітоль. Врожайність гібриду Іоллна збільшилась на 26,2% та становила 3,1 т/га, а врожайність гібриду Капітоль зросла на 27,8% та становила 2,49 т/га. Гібриди Сальвадор та Ангелло відреагували на внесення добрив менше.

11. Внесення добрив в нормі  $N_{60}P_{60}K_{60}$  значно підвищило врожайність відносно контрольного варіанту. Врожайність гібридів коливалась на даному варіанті досліді в межах 2,32-3,93 т/га. Найпродуктивнішими гібридами були Іоллна та Капітоль, врожайність насіння яких становила 3,93 та 3,28 т/га відповідно.

12. Підвищення норми удобрення в досліді до  $N_{60}P_{60}K_{60}$  призвело до зниження вмісту олеїнової кислоти до 71,1 – 75,2%, що не відповідає критеріям високоолеїнового соняшнику і призведе до ускладнень з реалізацією даного насіння, так як нижня межа вмісту олеїнової кислоти має складати не менше 84%. Серед гібридів найвищий вміст олеїнової кислоти відмічено у гібридів Іоллна і Капітоль – відповідно 92,6 і 93,3%.

13. найвищий показник рентабельності гібриди соняшнику Іоллна і Капітоль забезпечували на варіанті, де застосовували  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ,

використання якого сприяло формуванню високих урожаїв. А отже, дані гібриди слід віднести до інтенсивного типу.

14. Гібриди Сальвадор і Ангелло найвищий рівень рентабельності забезпечували при внесенні N30P30K30, а тому відмітимо, що дані гібриди відносяться до екстенсивного типу, оскільки приріст врожаю не окуповується кількістю внесених добрив.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБИЦТВУ

Агропідприємствам з високим матеріально-ресурсним

забезпеченням рекомендуємо вирощувати гібриди високоолеїнового

соняшнику Іоліна та Капітоль, які здатні формувати врожайність насіння на рівні 3,0-3,5 т/га.

Рекомендованою нормою мінеральних добрив для отримання

високоолеїнового соняшнику є внесення N30P30K30. Збільшення норми

мінеральних добрив N60P60K60 призводить до збільшення вмісту лінолевої кислоти, що зменшує вартість насіння соняшнику на 10-15%.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Адаменко Т. Перспективи виробництва соняшнику в Україні в умовах зміни клімату // Т. Адаменко // Агреном. – 2017. - №1. – С. 12-14.

2. Антонюк О.П. Аналіз тенденції виробництва та переробки насіння соняшнику в Україні / О.П. Антонюк // Економіка харчової промисловості. – 2014. - №1. – С. 50-53

3. Бабенко Ю. В. Ринок соняшнику: втрачені надії // Пропозиція. – 2018. – № 4. – С. 43-45.

4. Бахчиванжи Л.А. Сучасний стан та перспективи виробництва соняшника в Україні / Л.А. Бахчиванжи, Л.Е. Дяченко, С.В. Почколіна // Вісник соціально-економічних досліджень – 2013. - №4(51). – С. 9-14

5. Бурка А. Ринок соняшнику України: стан, тенденції, перспективи / А. Бурка // Економіка АПК. – 2018. - №1. – С. 23-25.

6. Васюк М., Бокоч І. Нові сорти соняшнику адаптовані до несприятливих умов вирощування. // Пропозиція. – 2018. - № 2. – С. 44 – 45.

7. Гаврилюк М.М. Олійні культури в Україні : Навч. посіб. / М.М. Гаврилюк, В.Н. Салатенко, А.В. Чехов, М.І. Федорчук / За ред. В.Н. Салатенка. – 2-ге вид., переробл. і допов. – К.: Основа, 2008. – 420 с.

8. Діхтярь А.М. Технологія продукції із заварного тіста з використанням олії соняшникової високоолеїнового типу / А.М. Діхтярь / Харків, 2017. С. 23.

9. Дмитров С.Г. Формування продуктивності гібридів соняшнику з генетичною стійкістю до гербіцидів в умовах Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво» / С.Г. Дмитров. – Київ, 2016. – 24 с.

10. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін.; за ред. А. О. Рожкова. – Х.: Майдан, 2016. – 316 с.

11/ Дяченко О.В. Сучасні тенденції розвитку виробництва насіння соняшнику в Україні / О.В. Дяченко // Вісник Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва, Серія "Економічні науки". – 2012. - №5. – С.44-50

12. Євчук Л. А. Перспективи використання насіння соняшнику // Агроперспектива. – 2018. – 3. – С. 18.

13. Єременко О.А. Агробіологічні основи формування продуктивності олійних культур (*Helianthus annuus* L., *Cannamus tinctorius* L., *Linum Usitatissimum* L.) в Південному Степу України : дис. доктора с.-г. наук : 06.01.09. Харків. ТДАУ, 2018. 403 с.

14. Зайцева Л.В. Роль жирных кислот в питании человека и при производстве пищевых продуктов / Л.В. Зайцева // Масложировая промышленность, 2010. № 5. С. 11.

15. Кириченко В.В., Макляк К.М., Сивенко В.І., Брагін О.М., Супрун О.Г. Покращення жирнокислотного складу олії соняшнику шляхом селекції // Селекція і насінництво. – 2014. – Вип. 88. – С. 3-9.

16. Кириченко В.В., Макляк К.М., Сивенко В.І., Брагін О.М., Супрун О.Г. Покращення жирнокислотного складу олії соняшнику шляхом селекції // Селекція і насінництво. – 2014. – Вип. 88. – С. 3-9.

17. Кириченко В.В., Сивенко В.І., Лігун П.Ш., Тимчук С.М., Супрун О.Г. Мінливість вмісту ненасичених жирних кислот і ефективність селекційного відбору високоолеїнових біотипів соняшнику // Селекція і насінництво. – 2010.

– Вип. 84. – С. 77-83

18. Маслак О.М. Поточний стан та перспективи ринку соняшнику / О.М. Маслак [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/8977-potochnyi-stand-taperspektyvy-rynku-soniashnyku.html>

19. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / Під ред. В.В. Вовкодава. – К., 2000. – 100 с.

20. Петік П.Ф. Теоретичні та експериментальні дослідження кінетики окиснення олій і жирів, розробка системи показників оцінки і методів визначення зі створення уніфікованої системи одиниць вимірювання / Науково-дослідна робота Українського науково-дослідного інституту олій та жирів (УкрНДІОЖ НААН) Національної Академії Аграрних Наук. Харків. 2019.

21. Подпратов, Г.І. Зберігання і переробка продукції рослинництва / Г.І. Подпратов, Д.Ф. Скалецька, А.М. Сеньков, В.С. Хилевич. К.: Мета, 2002. 495 с.

22. Рослинництво України 2021. Статистичний збірник / Державна служба статистики України, 2021– [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2021](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021)

23. Сільське господарство України 2021. Статистичний збірник // Державна служба статистики України, 2021– [Електронний ресурс] – Режим доступу:

[http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2018/zb/09/zb\\_sg2021.pdf.pdf](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2018/zb/09/zb_sg2021.pdf.pdf)

24. Ткалич Ю.І. Особливості фотосинтетичної діяльності гібридів соняшнику залежно від біопрепаратів / Ю.І. Ткалич, М.Н. Ніценко // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету, 2014. - №2(34). – С.124-130.

25. Троценко В. І. Соняшник: Селекція, наєінництво, технологія вирощування. Монографія. / Троценко В. І. - Суми: Видавництво «Університетська книга», 2001-184с.

26. Україна у цифрах 2021. Статистичний збірник / Державна служба статистики України, 2021– [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2018/zb/08/Ukr\\_cifra\\_2021\\_u.pdf](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2018/zb/08/Ukr_cifra_2021_u.pdf)

27. Устік Т.В. Підвищення конкурентоспроможності виробництва олійних культур сільськогосподарськими підприємствами / Т.В. Устік // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2013. - №1. – С.166-168

28. Хасхачих М.В. Вплив густоти стояння рослин та способу сівби на динаміку показників сухої речовини та продуктивність фотосинтезу соняшнику в післякисних посівах / М.В. Хасхачих // Зрошуване землеробство. – 2014. – Вип. 56. – С. 151-156.

29. Чехов С.А. Формування ряду сортів і гібридів соняшнику в Україні / С.А. Чехов // Економічний простір, 2015 - <http://bis-pbu.gov.ua>

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ